



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11149565 A**(43) Date of publication of application: **02.06.99**

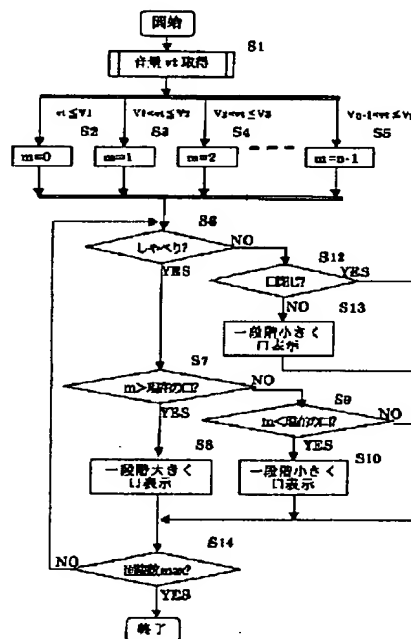
(51) Int. Cl.

**G06T 13/00****A63F 9/22****G06T 11/80****G10L 3/00****G10L 3/00**(21) Application number: **09317294**(22) Date of filing: **18.11.97**(71) Applicant: **SEGA ENTERP LTD**(72) Inventor: **UMIBE KOJI  
MURAZAKI HIROSHI****(54) PICTURE AND SOUND PROCESSOR AND  
METHOD THEREFOR AND RECORDING MEDIUM****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a picture and sound processing technique for synchronizing a sound with a picture in a simple constitution.

**SOLUTION:** This device is constituted so that a sound can be generated according to a picture representing the movement of a mouth. The control circuit of this device is provide with a step S1 for referring to an acoustic signal for generating a sound, steps S2-S5 for detecting volume (vt) of the sound, and steps S6-S10 for outputting picture data representing the movement of the mouth corresponding to the detected volume (vt) of the sound.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 6 T 13/00

G 0 6 F 15/62

3 4 0 A

A 6 3 F 9/22

A 6 3 F 9/22

C

E

H

G 0 6 T 11/80

G 1 0 L 3/00

5 5 1 H

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-317294

(22) 出願日

平成9年(1997)11月18日

(71) 出願人 000132471

株式会社セガ・エンタープライゼス

東京都大田区羽田1丁目2番12号

(72) 発明者 海部 浩司

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会

社セガ・エンタープライゼス内

(72) 発明者 村崎 弘史

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会

社セガ・エンタープライゼス内

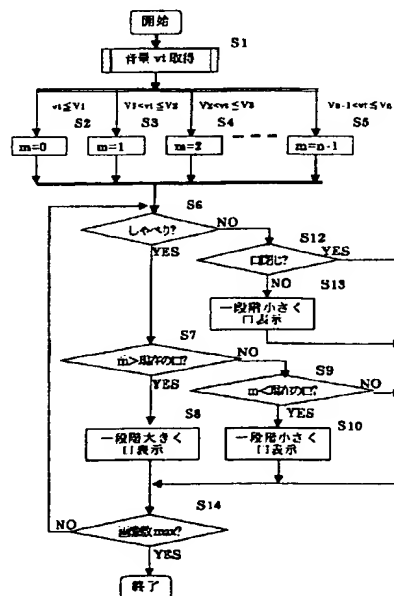
(74) 代理人 弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像音響処理装置、画像音響処理方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、音響と画像とを同期させることのできる画像音響処理技術を提供する。

【解決手段】 本発明は、口を表現する画像に合わせて音響を生成する画像音響処理装置に適用される。本装置の制御回路は、音響を発生させるための音響信号を参照して (S1) 音響の大きさ  $v_t$  を検出するステップ (S2～S5) と、検出された音響の大きさ  $v_t$  に対応させて口を表現させる画像データを出力するステップ (S6～S10) と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 口を表現する画像に合わせて音響を生成する画像音響処理装置において、音響を発生させるための音響信号を参照して音響の大きさを検出する音量検出手段と、前記音量検出手段によって検出された音響の大きさに対応させて口を表現させる画像データを出力する画像出力手段と、を備える画像音響処理装置。

【請求項2】 口を表現する画像にあわせて音響を生成する画像音響処理装置において、音響を発生させるための音響信号を格納する第1記憶回路と、相異なる表示態様で口を表現させる画像データを各々格納する第2記憶回路と、前記第2記憶回路に格納された画像データのうちいずれかの画像データを選択して出力する制御回路と、を備え、前記制御回路は、前記第1記憶回路に格納された音響信号を参照して音響の大きさを検出し、音響の大きさに応じて予め対応付けられた画像データを前記第2記憶回路から読み取って出力する画像音響処理装置。

【請求項3】 前記音響信号における音響の大きさは、複数のサンプリングにより得られたサンプリング値の最大値を検出することにより求められる請求項1または請求項2のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項4】 前記音響信号における音響の大きさは、複数のサンプリングにより得られたサンプリング値の平均値を検出することにより求められる請求項1または請求項2のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項5】 前記複数のサンプリング値は、連続してサンプリングされたものである請求項3または請求項4のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項6】 前記複数のサンプリング値は、不連続にサンプリングされたものである請求項3または請求項4のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項7】 検出された前記音響の大きさと口を表現する画像データとの対応は、所定の特性に基づいて決定されたものである請求項1または請求項2のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項8】 前記画像データは、ビットマップデータ、圧縮された画像データまたはポリゴンデータのいずれかにより各々構成されたものである請求項1または請求項2のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項9】 新たに検出された音響の大きさと現在出力されている音響の大きさととの間に所定値以上の差がある場合には、新たに検出された音響の大きさに対応付けられた画像データを出力する前に、両音響の大きさの間に割り当てられた他の音響の大きさに対応付けられている画像データを順次出力する請求項1または請求項2のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項10】 当該画像音響処理装置は、前記他の音響の大きさに対応付けられている画像データを、所定の期間ごとに順次出力可能に構成される請求項9に記載の画像音響処理装置。

【請求項11】 前記画像音響処理装置は、前記音響信号に対応させて音響を発生させる音響生成手段と、出力された前記画像データに基づいて画像を表示させる画像表示手段と、をさらに備える請求項1または請求項2のいずれか一項に記載の画像音響処理装置。

【請求項12】 口を表現する画像に合わせて音響を生成する画像音響処理方法において、音響を発生させるための音響信号を参照して音響の大きさを検出するステップと、前記ステップにおいて検出された音響の大きさに対応させて口を表現させる画像データを出力するステップと、を備える画像音響処理方法。

【請求項13】 口を表現する画像にあわせて音響を生成する画像音響処理方法において、音響を発生させるための音響信号を第1記憶回路から読み取るステップと、

前記第1記憶回路から読み取った音響信号における音響の大きさを検出するステップと、相異なる表示態様で口を表現させる画像データを各々格納する第2記憶回路から、検出された前記音響の大きさに予め対応付けられた画像データを読み取って出力するステップと、を備えた画像音響処理方法。

【請求項14】 新たに検出された音響の大きさと現在出力されている音響の大きさととの間に所定値以上の差があるか否かを判断するステップと、両音響の大きさの間に所定値以上の差がある場合には、新たに検出された音響の大きさに対応付けられた画像データを出力する前に、両音響の間に割り当てられた他の音響の大きさに対応付けられている画像データを順次出力するステップと、を備える請求項11または請求項12のいずれか一項に記載の画像音響処理方法。

【請求項15】 コンピュータに、請求項12乃至請求項14のいずれか一項に記載されたステップを実行させるためのプログラムデータが記載された機械読取可能な記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、声を発する人間等の画像をその音声とともに表現する画像音響処理装置に係り、特に、画像上の口の動きを音声と一致させることが容易に可能とする画像音響処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、人間の顔の仮想的な画像（以下「オブジェクト」という）をモニタ装置に表示させ、そのオブジェクトに合わせてスピーカから音声を含めた音

響を発生させるように構成したテレビゲーム装置があった。このようなテレビゲーム装置では、画像データに基づいて画像生成回路が画像を表示させ、音響信号に基づいて音響生成回路が音響を発生させていた。

【0003】画像データと音響信号は別個のものである。このため、従来、画像と音響との同期をとらず、一定周期ごとにオブジェクトの口を動かして表示させたり、乱数を使用して不定期に口を動かして表示させていたりしていた。

【0004】しかし、音声が出ていないのにオブジェクトの口が動いて表示されたり、音声が出ているのにオブジェクトの口が閉じたまま表示されたりしていたので、遊技者に違和感を与えていた。特に、アナウンサが絶叫している音声を発生させる場合、大きく口を開き続けているべき場面であるにもかかわらず、オブジェクトの口が絶えず動いているのでは、いかにも不自然であった。

【0005】一方で、画像と音響とを同期させているテレビゲーム装置が存在したが、これは画像および音響の発生時刻を定めるテーブルデータを予め設け、それによって画像および音響を制御するように構成されたものであった。

【0006】しかしながら、このテーブルデータは、予め人手を介して作成されるものであったため、ソフトウェア制作に大きな負担が生じていた。例えば、上記のような実況中継のアナウンサは、ゲームにおいては単なる補助的な演出をするオブジェクトに過ぎない。このような補助的な視覚的効果のだけのためにテーブルデータを作成しなければならないとすれば、効率的なソフトウェア制作を阻害するおそれがあった。また、プログラムを修正するたびにテーブルデータの修正を余儀なくされるのでは煩わしい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで、上記不都合を解決するために、本発明の第1の課題は、予めタイミングを設定することなく、画像と音響とを同期させることが可能な画像音響処理装置を提供することである。

【0008】また、本発明の第2の課題は、音響の大きさが大きく変化した場合でも、自然に口の動きを表現させることが可能な画像音響処理技術を提供することである。

【0009】また、本発明の第3の課題は、予めタイミングを設定することなく、画像と音響とを同期させることが可能な画像音響処理方法を提供することである。

【0010】また、本発明の第4の課題は、コンピュータに上記課題を解決しうるプログラムが記録された記録媒体を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記第1の課題を解決する発明は、口を表現する画像に合わせて音響を生成する画像音響処理装置において、音響を発生させるための音

響信号を参照して音響の大きさを検出する音量検出手段と、前記音量検出手段によって検出された音響の大きさに対応させて口を表現させる画像データを出力する画像出力手段と、を備える。

【0012】ここで、本発明における音響信号は、アナログ信号、MIDI信号等の音源制御信号、PCMデータあるいは高能率符号化されたデジタルデータ等、いずれの態様を採ることが可能である。

【0013】音量検出手段は、コンピュータ装置が所定のソフトウェアを実行することにより、あるいはハードウェアによって構成することにより実現される。音響検出手段をソフトウェアにより実現する場合、音響信号がPCMデータや高能率符号化されたデジタルデータであるときは、記憶回路に格納されたそのデジタルデータを参照し、音響信号が音源制御信号であるときは、音源制御信号の音量を規定するバイトを参照する。また、音響信号がアナログ信号であるときは、そのアナログ信号をA/D変換して生成されるPCM値等を用いる。音響検出手段をハードウェアにより実現する場合、音響信号がデジタルデータであるときは、所定の基準データとのデジタル演算回路等を設ける。音響信号がアナログデータであるときは、音響信号を所定の基準電圧と比較する。

【0014】画像出力手段も、ソフトウェアまたはハードウェアのいずれによっても実現できる。画像出力手段をソフトウェアにより実現する場合には、音響の大きさに応じて異なるアドレスから予め対応付けられている画像データを各々読み取って出力する。あるいは、音響の大きさに応じてポリゴンデータにそれぞれ異なる頂点座標を与えたり異なるマトリクスデータを与えたりして、描画装置等に転送する。画像出力手段をハードウェアにより実現する場合には、音響の大きさをデコードする回路、デコードされた値に応じて複数の画像データの中からいずれかを選択するセクタ回路等により構成される。

【0015】また、本発明は、口を表現する画像にあわせて音響を生成する画像音響処理装置において、音響を発生させるための音響信号を格納する第1記憶回路と、相異なる表示態様で口を表現させる画像データを各々格納する第2記憶回路と、第2記憶回路に格納された画像データのうちのいずれか一の画像データを選択して出力する制御回路と、を備える。そして、制御回路は、前記第1記憶回路に格納された音響信号を参照して音響の大きさを検出し、音響の大きさに応じて予め対応付けられた画像データを前記第2記憶回路から読み取って出力するものである。

【0016】例えば、前記音響信号における音響の大きさは、複数のサンプリングにより得られたサンプリング値の最大値を検出することにより求められる。

【0017】また、音響信号における音響の大きさは、複数のサンプリングにより得られたサンプリング値の平

均値を検出することによっても求められる。

【0018】例えば、複数のサンプリング値は、連続してサンプリングされたものである。

【0019】あるいは、複数のサンプリング値は、不連続にサンプリングされたものである。

【0020】ここで、検出された前記音響の大きさと口を表現する画像データとの対応は、所定の特性に基づいて決定されたものとするのは好ましい。

【0021】例えば、画像データは、ビットマップデータ、圧縮された画像データまたはポリゴンデータのいずれかにより各々構成されたものである。

【0022】上記第2の課題を解決する発明は、新たに検出された音響の大きさと現在出力されている音響の大きさととの間に所定値以上の差がある場合には、新たに検出された音響の大きさに対応付けられた画像データを出力する前に、両音響の大きさの間に割り当てられた他の音響の大きさに対応付けられている画像データを順次出力する。

【0023】ここで、この他の音響の大きさに対応付けられている画像データは、所定の期間（1以上のフレーム期間等）ごとに順次出力されるものである。

【0024】さらに、本発明において、画像音響処理装置は、音響信号に対応させて音響を発生させる音響生成手段と、出力された前記画像データに基づいて画像を表示させる画像表示手段と、をさらに備える。

【0025】上記第3の課題を解決する発明は、口を表現する画像に合わせて音響を生成する画像音響処理方法において、音響を発生させるための音響信号を参照して音響の大きさを検出するステップと、前記ステップにおいて検出された音響の大きさに対応させて口を表現させる画像データを生成するステップと、を備える。

【0026】また、本発明は、口を表現する画像にあわせて音響を生成する画像音響処理方法において、音響を発生させるための音響信号を第1記憶回路から読み取るステップと、前記第1記憶回路から読み取った音響信号における音響の大きさを検出するステップと、相異なる表示態様で口を表現させる画像データを各々格納する第2記憶回路から、検出された前記音響の大きさに予め対応付けられた画像データを読み取って出力するステップと、を備える。

【0027】上記第2の課題を解決する発明は、新たに検出された音響の大きさと現在出力されている音響の大きさととの間に所定値以上の差があるかを判断するステップと、両音響の大きさの間に所定値以上の差がある場合には、新たに検出された音響の大きさに対応付けられた画像データを出力する前に、両音響の間に割り当てられた他の音響の大きさに対応付けられている画像データを順次出力するステップと、を備える。

【0028】上記第4の課題を解決する発明は、コンピュータに、本発明の上記画像音響処理方法を実行させる

ためのプログラムデータが記載された機械読取可能な記録媒体である。

【0029】ここで、本発明における記録媒体には、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、磁気テープ、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD、ROMカートリッジ、バッテリーバックアップ付きのRAMメモリカートリッジ、フラッシュメモリカートリッジ、不揮発性RAMカートリッジ等を含む。

【0030】また、電話回線等の有線通信媒体、マイクロ波回線等の無線通信媒体等の通信媒体を含む。インターネットもここでいう通信媒体に含まれる。

【0031】記録媒体とは、何等かの物理的手段により情報（主にデジタルデータ、プログラム）が記録されているものであって、コンピュータ、専用プロセッサ等の処理装置に所定の機能を行わせることができるものである。要するに、何等かの手段でもってコンピュータにプログラムをダウンロードし、所定の機能を実行させるものであればよい。

【0032】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好適な実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

（実施形態1）本発明の実施形態1は、コンピュータ装置により構成されたテレビゲーム装置に本発明を適用したものである。ゲームの内容は、サッカーの試合を模擬したゲームとする。本発明の画像音響処理装置は、このサッカーの試合を実況中継するアナウンサを模擬したオブジェクトに適用される。

【0033】（構成）図1に、本実施形態1のゲーム装置の外観図を示す。図1に示すように、本形態のゲーム装置は、ゲーム装置本体1、パッド2bおよびモニタ装置5を備えている。

【0034】ゲーム装置本体1は、その内部に、本発明の画像音響処理装置が収められている。その外装には、ROMカートリッジ接続用のインターフェース（I/F）部1a、CD-ROM読取用のCD-ROMドライブ1bが設けられている。パッド2bは、十字カーソルや複数の操作ボタンを備え、遊技者の操作に基づいて操作信号を生成可能に構成される。そして、この操作信号がケーブル2cを介してコネクタ2aに供給可能に構成されている。パッド2bは、コネクタ2aによりゲーム装置本体1に着脱可能に設けられ、二人の遊技者が同時に操作するために二つのパッドが接続可能に構成される。なお、パッドの代わりに、マウス、リモコン、キーボード等を接続して構成してもよい。モニタ装置5は、ビデオケーブル4aおよびオーディオケーブル4bを介して、ゲーム装置本体1の図示しないビデオ出力端子およびオーディオ出力端子に接続されて構成されている。

【0035】なお、本実施形態におけるROMカートリッジまたはCD-ROMは、当該ゲーム機本体1を本発明の画像音響処理装置として機能させるプログラムが記

録されている。このプログラムは、これらの提供形態に限らず、他の媒体、例えば通信回線であって、当該回線を介して内部のメモリに記憶される構成を備えていてもよい。

【0036】(ブロック構成) 図2に、本発明の画像音響処理装置を適用したゲーム装置のブロック図を示す。図2に示すように、本ゲーム装置は、CPUブロック10、ビデオブロック11、サウンドブロック12およびサブシステム13により構成される。

(CPUブロック) CPUブロック10は、本発明の音量検出手段、画像出力手段または制御回路であって、プログラムを実行することによりゲーム処理を進めるとともに、ゲーム装置本体1を本発明の画像音響処理装置として機能させるものである。CPUブロック10は、SCU (System Control Unit) 100、メインCPU101、RAM102、ROM103、サブCPU104およびCPUバス105等を備えて構成されている。

【0037】メインCPU101は、その内部にDSP (Digital Signal Processor) を備え、CD-ROMまたはROMカートリッジから転送されたプログラムデータに基づく処理を高速に実行可能に構成されている。RAM102には、CD-ROMまたはROMカートリッジから読み取られたアプリケーションソフトのプログラムデータが格納されている。また、RAM102は、JPEG画像復号時のワークエリアおよびCD-ROM復号時の誤り訂正用データキャッシュとして使用可能に構成されている。ROM103は、当該装置の初期化処理のために用いるイニシャルプログラムデータが格納可能に構成されている。SCU100は、バス105、106および107を介して行われるデータの転送を統括可能に構成されている。また、SCU100は、内部にDMAコントローラを備え、RAM102等に格納されたゲームの実行中に必要になる画像データをビデオブロック11内のVRAMへ転送可能に、PCMデータをサウンドブロック12に転送可能に構成されている。

【0038】サブCPU104はSMPC (System Manager & Peripheral Control) と呼ばれ、メインCPU101の要求に応じパッド2bからの操作信号を収集可能に構成される。

【0039】(ビデオブロックの構成) ビデオブロック11は、本発明の画像出力手段の一部であって、VDP (Video Display Processor) 120、VDP130、VRAM121、フレームバッファ122、123、VRAM131およびメモリ132を備えて構成されている。

【0040】VRAM121は、メインCPU101によりSCU100を介して転送された描画コマンド、CD-ROMまたはROMカートリッジから読み取られた所定の異なる口の表現態様でそれぞれオブジェクトを表示するための画像データが格納されている。ここで、オ

ブジェクトとしては、仮想的にモニタ装置に表示させる人間の顔、例えば実況中継担当のアナウンサをモデル化したものとする。

【0041】なお、本実施形態では、口を表現するオブジェクトをビットマップ形式の画像データに基づいて生成するが、他の方法で画像表示させてもよい。例えばビットマップ形式の画像データの他に、高能率符号圧縮化されたMPEGやJPEG等の画像データを用いてもよい。さらに、オブジェクトをポリゴンで表示するように構成し、メインCPU101が、表示させたい口の表現に応じてポリゴンおよびポリゴンの頂点座標を変更させていくことで、口を表現するオブジェクトを表示させてもよい。

【0042】VDP120は、VRAM121に格納された描画コマンドに基づいて、ビットマップ形式の画像データの配置、選択、あるいはポリゴンデータからビットマップ形式のデータの生成を行う。また、図形の変形、影やシェーディング等の色演算等を行う。そして、生成された出力用画像データをフレームバッファ122および123に書込み可能に構成されている。フレームバッファ122および123は、VDP120により生成された画像データを格納可能に構成されている。VRAM131は、背景画像の画像データ、VDP130の機能実現に必要なデータテーブル等を格納可能に構成されている。VDP130は、VRAM131、フレームバッファ122および123に格納された画像データに基づいて、選択枠を設定するウインドウ処理、影をつける処理、拡大・縮小、回転、モザイク処理、移動処理、クリッピングや表示優先順位処理等の陰面処理、等の画像処理を行い表示画像データをメモリ132に格納可能に構成されている。メモリ132は、VDP130により描画用画像データが格納され、エンコーダ160に出力可能に構成されている。エンコーダ160は、メモリ132に格納されている描画用画像データをビデオ信号のフォーマットに変換し、D/A変換してモニタ装置5へ供給可能に構成されている。モニタ装置5は、供給されたビデオ信号に基づいた画像を表示可能に構成されている。

【0043】(サウンドブロック) サウンドブロック12は、本発明の音響生成手段および音響生成回路であって、DSP140、CPU141およびサウンドRAM142等により構成される。

【0044】CPU141は、メインCPU101によってRAM102から転送されたPCMデータを、DSP140に転送可能に構成されている。サウンドRAM142は、CD-ROMまたはROMカートリッジから読み取られたPCMデータが格納されている。そしてCPU141からアクセス可能である他、メインCPU101から直接アクセス可能に構成されている。サウンドRAM142は、図5に示すように、PCMデータが2

つのバッファに分けて格納されており、一方のバッファにメインCPU101がアクセスしたり新たなPCMデータを書き込んでいる間に、CPU141が他方のバッファからPCMデータを読み取って音響を発生させることが可能に構成されている。ここで、PCMデータとは、時間軸に対する波形の値が量子化されて記録されたもので、本実施形態では、オブジェクトに対応した音声（オブジェクトが喋っているように発生させる音声）の他に、音楽や効果音を発生させるものである。DSP140は、CPU141の制御により、PCMデータに基づいてPCM音源またはFM音源による波形発生、遅延データの生成、および音声合成を行い、生成した波形データをD/Aコンバータ170に出力可能に構成されている。DSP140は、これらの作用により周波数制御、音量制御、FM演算、変調、音声合成、リバース等の機能を備えている。D/Aコンバータ170は、DSP140によって生成された波形データを2チャンネルの信号に変換し、スピーカ5aおよび5bに供給可能に構成されている。

【0045】（サブシステム）サブシステム13は、CD-ROMドライブ1b、CDインターフェース（I/F）180、CPU181、MPEGオーディオ回路182およびMPEGビデオ回路183を備えて構成されている。

【0046】CD-ROMドライブ1bは、CD-ROMからアプリケーションソフトのプログラムデータ、画像データ、およびPCMデータを読み取り、CDインターフェース180はこれらをCPUブロック10に供給可能に構成されている。また、CPU181は、MPEGオーディオ回路182およびMPEGビデオ回路183を制御して、MPEG規格により高能率符号圧縮化された画像データおよび音響データを復号化可能に構成されている。

【0047】（画像表示作用）次に本発明のデータ処理の流れを簡単に説明する。本テレビゲーム装置は、図9に示すようなサッカーの試合の画像を表示するものである。この画像は、ゲーム領域A1および付加情報領域A2から構成されている。

【0048】ゲーム領域A1にはサッカーの試合の様子が表示される。この領域に表示されるオブジェクトである選手A3等は、微小な多角形、いわゆるポリゴンを複数つなぎ合わせて表示される。選手A3等を表示させるため、メインCPU101は、仮想空間を二次元平面に投射して観察する視点の座標を決定する。そして、いわゆるワールド座標系で定義されたポリゴンデータをこの視点から見た二次元画像に変換する視野変換のためのマトリクスデータをビデオブロック11に転送する。同時に、メインCPU101は、決定した視点から仮想空間を観察した場合に、仮想空間に配置した複数のオブジェクトのなかで、ゲーム領域A1に相当する二次元平面に

投射されることになるオブジェクトを特定する。そして、そのオブジェクトを構成するポリゴンを指定するためのポリゴンデータを、ビデオブロック11に転送する。ビデオブロック11は、このマトリクスデータとポリゴンデータとに基づいて、データを視野変換する。また、ポリゴンにテクスチャデータをマッピングする。そして別途定義されていた背景画像と合成して、図9の領域A1のような画像を表示させる映像信号を生成する。

【0049】一方、付加情報領域A2には、本発明を適用する実況中継のアナウンサを模擬したオブジェクトA5とメッセージA4とが表示される。オブジェクトA5を表示させるビットマップ形式の複数の画像データは、予めメインCPU101によりVRAM121に転送させられている。メインCPU101は、後述する図3の処理に基づき、複数の画像データのうち、いずれの画像データを使用するのかを指定するコマンドを、オブジェクトA5を表示させる位置情報とともにビデオブロック11に転送する。また、メッセージA4を表示させるため、その文字を表す画像データをビデオブロックに転送する。ビデオブロック11は、上記コマンドに従って、VRAM121に格納された複数の画像データの中から一の画像データを生成し、ゲーム領域A1の画像データと合成する。同時に、文字を表す画像データとも合成する。この処理により、付加情報領域A2に、実況中継をするアナウンサのオブジェクトA5がメッセージA4とともに表示される。

【0050】以上の処理で一枚の画像が完成する。フレーム期間（一枚の画面を表示する周期）ごとにこの処理を繰り返すことによって、オブジェクトが実際の人間のように動いたり口を動かしたり顔を閉じたり目を動かしたりする画像が表示される。

【0051】（音響発生作用）音響は、CPU141が、サウンドRAM142に格納されたPCMデータのバッファからPCMデータを読み取ることにより生成される。

【0052】図5は、サウンドRAM142に格納されるPCMデータのバッファ構造である。同図に示すように、PCMデータは、バッファAおよびバッファBという二つのリングバッファに格納される。二つのバッファは、CPU141とメインCPU101とにより交互にアクセスされる。バッファの切替はメインCPU101のコマンドに従って行われる。例えば、CPU141がバッファAをアクセスしている間、メインCPU101は、バッファBに対して、新たなPCMデータを書き込んだり、本発明の音量検査を実施したりする。

【0053】D/Aコンバータ170に転送されるPCMデータは、CPU141が発生したアドレスポイントに基づいて読み取られるものである。CPU141は、時系列で直線的にアドレスポイントを変化させる。サウンドRAM142から読み出されたPCMデータは、格



納された通りの順序で読み取られ、DSP140によって他のPCMデータと合成され特殊効果を施される。メインCPU101は、所定のタイミングで、CPU141がアクセスしていない方のバッファへ数フレーム期間分のPCMデータを書き込む。そして、バッファから一通りデータが読み出されて出力される期間に相当する周期で、二つのバッファを交互に切り換える。以上の処理を続けることにより、連続してアナウンサの実況中継の音声を含んだ音響が出力される。

【0054】(動作) 次に、本実施形態の動作を説明する。図3は、本発明の画像音響処理を説明するフローチャートである。以下の説明で、 $v_t$ は音量値を示し、 $m$ はオブジェクトA5を表示させる複数の画像データのうち、いずれか一つを特定する画像番号とする。当該フローチャートでは、画像データが $n-1$  ( $n$ は任意の自然数)枚存在するものとして記載してあるが、図7、図8、図10乃至図14では、話を簡単にするために、 $m$ が0から4まで、すなわち画像データが5枚ある実施例について示してある。例えば、口を表現するための画像が、図9のオブジェクトA5のように、画面の一部に表示させるだけのものである場合には、5枚程度の画像データを用意しておけば、十分本発明の視覚的效果を与えることができる。

【0055】メインCPU101は、サウンドブロック12にPCMデータを転送するタイミングごとに、図3に示す処理を実行する。

【0056】音量取得(S1)： まず、現在サウンドブロック12が使用していないバッファにPCMデータを転送した後、音量データ $v_t$ を取得する。図4は、この音量取得処理を説明するフローチャートである。

【0057】図4に示すように、メインCPU101は、PCMデータの最大値を格納するバッファ $max$ をクリアし(S100)、現在使用中のバッファを取得する(S101)。例えば、現在サウンドブロック12が使用しているバッファを示すフラグを監視し、フラグの状態が変わったらバッファが切り換えられたと判断する。

【0058】次いで再生位置を計算する(S102)。再生位置は、サウンドブロック12がアクセスしていないバッファ(図5ではバッファB)のうち、その先頭アドレスに合わせる。この再生位置は、ソフトウェアによる演算の時間差を考慮して次のフレームで再生されることになるバッファの冒頭のPCMデータを先読みできるように調整される。

【0059】本実施形態では、バッファサイズを各々2000Hとしている。再生時のサンプリングレートが1kHz、16bitであるとする、1秒間に読み取られるPCMデータは22000バイトである。NTSC方式における垂直同期期間は1/60秒なので、1フレーム期間当たり733(2ddH)バイト読み取られ

る。したがって、11フレーム期間で新たなバッファに切り替わる計算になる。

【0060】そこで、現在のフレームを示すポインタに、先読みのため数フレーム分を加算し、このポインタに1フレーム当たりのバイト数(733バイト)を乗じて現在のバッファの再生位置を得る。演算上オーバーフローしてバッファの最大アドレスを超える場合もあるので、その場合は、上位ビットを除いて正しい再生位置を示すように調整する。ポインタはフレーム期間ごとに1ずつ増加していく。

【0061】再生位置が取得されると、その再生位置からPCMデータをサンプリングし(S103)、そのサンプリングされたPCMデータ(以下「サンプル値」という)が負の値を示しているか否かを、PCMデータのサインビット等を参照して判定する(S104)。PCMデータが負の値を示している場合に限り(S104; YES)、1の補数を計算する等公知の演算を実行し、絶対値を計算する(S105)。

【0062】次に最大値バッファ $max$ と今回取得されたサンプル値とを比較する(S106)。今回取得されたサンプル値が最大値バッファ $max$ より大きい場合に限り(S106; YES)、今回取得されたサンプル値で最大値バッファ $max$ を書き替える(S107)。

【0063】以上の処理で、一回のサンプリング処理が終了する。サンプリングした回数が、予め定められた規定数に達していない場合(S108; NO)、次のサンプリングのため、位置計算を行い(S102)、再びステップS103~S108を繰り返す(S107)。サンプル値の取得数がサンプル値の最大数に達したら(S108; YES)、この音量取得処理を呼んだルーチンにこの音量値 $v_t$ を返す。

【0064】なお、幾つかのサンプリング点の最大値を取得すれば、音量はほぼ正確に取得できると考えられるため、それほど多くのサンプリング回数は必要ない。逆にサンプリング回数が多すぎると処理時間がかかり、他の処理ができなくなるおそれもあるので、1回から十数回のサンプリング回数でよい。例えば16サンプリングとする。

【0065】PCMデータをサンプリングする位置は、例えば、図5に示すように、サウンドブロック12がアクセスしていないバッファにおいて、連続してPCMデータをサンプリングすることが好ましい。人間の言葉は、ある程度周期的に音量の増減が繰り返される傾向がある。このため、少なくとも一回音節が発音され、音量のピークが記録されると思われる期間中、連続してサンプリングすれば、その時の最大音量を計測できるからである。

【0066】ただし、必ずしも連続してサンプリングしなければならないわけではなく、ステップS102において、不連続にアドレスを変化させて計算し、PCMデ



ータをサンプリングしてもよい。この場合でも、前述したように人間の言葉がある程度周期的であるため、もしも、音声が最も小さくなる音節の合間にサンプリングタイミングが一致してしまうと、正しい音量が計測できない。そのため、乱数に基づいてサンプリングするアドレスを変化させる等の方法によって、図6に斜線で示すように、サンプル値を取得するタイミングが定期的にならないように設定することが好ましい。

【0067】なお、上記実施形態ではサンプル値の絶対値を計算し、そのうちのピーク値を記録していたが、ピーク値のみを記録して音量値としてもよい。また、複数のサンプル値の平均を計算して音量値としてもよい。

【0068】音量値比較(図3:S2~S5): 図4に示す処理により音量値が取得されたら、音量値 $v_t$ を所定の基準値と比較して、複数の画像データ( $m=0\sim 4$ )の中から、一の画像データの番号 $m$ を決定する。ここで、変数 $m$ は、画像データを特定する番号である。 $n$ は、基準値の番号とする。

【0069】例えば、 $n=5$ とした場合、画像データは5枚となる。音量値 $v_t$ が最も低い基準値 $V_1$ 以下である場合(S2)、 $m=0$ とされ、図10に示すように口を閉じた状態のオブジェクトを表示させる画像データが選択される。音量値 $v_t$ が $V_1$ より大きく基準値 $V_2$ 以下である場合(S3)、 $m=1$ とされ、図11に示すように口をわずかに開けた状態のオブジェクトを表示させる画像データが選択される。音量値 $v_t$ が $V_2$ より大きく基準値 $V_3$ 以下である場合(S4)、 $m=2$ とされ、図12に示すように口を普通に開けた状態のオブジェクトを表示させる画像データが選択される。音量値 $v_t$ が $V_3$ より大きく基準値 $V_4$ 以下である場合、 $m=3$ とされ、図13に示すように口を大きく開けた状態のオブジェクトを表示させる画像データが選択される。音量値 $v_t$ が $V_4$ より大きい場合(S5)、 $m=4$ とされ、図14に示すように絶叫しているように大きな口を開けた状態のオブジェクトを表示させる画像データが選択される。

【0070】なお、基準値の設定の仕方は種々の方法が適用できる。本実施形態では、図7に示すように、音量値 $v_t=0$ から最大値 $MAX(=V_5)$ まで、均等な間隔で基準値を設定していく。この他、基準値 $v_t=0$ から最大値 $MAX$ まで、所定の特性で変化する間隔で基準値を設定していてもよい。例えば、人間が認識する音の大きさは、音量が小さい場合、音量値に比例しないことが知られている。これに対応するべく、例えば図8に示すように小さい音量ほど大きな間隔で基準値を設定し、大きい音量ほどその間隔を小さくすることが考えられる。このように人間の聴覚の特性等に応じて、基準値の設定を種々に変更することができる。

【0071】口の動きを滑らかにする処理(S6~S14): 上記処理により、次に表示すべき画像データを

特定することができる。ところが、現在表示させているオブジェクトの口の表現と上記処理で特定されたオブジェクトの口の表現との間に開きがある場合、いきなり口の開き方が異なるオブジェクトを表示するとしたならば、口の動きが不自然なものとなる。そこで、以下の処理により、現在の画像データと次に表示させる画像データとの間に一段階以上の差がある場合には、徐々に口を開かせたり閉じさせたりする画像表示を行う。この実施形態では、当該フローチャートの処理がコールされるたびに、すなわちフレーム期間ごとに、順次口の開き方の異なる画像表示を行っていく。フレーム期間ごとに口の開き方が異なる画像を表示させたのでは口の動くスピードが速すぎる場合には、数フレームに一回画像データを更新するように構成してもよい。このように構成すれば、現実の人間における口の動き方に合った適度な速さで動く画像を表示できる。

【0072】次に表示させる画像データが喋った状態の画像データ( $m>0$ )である場合(S6;YES)、メインCPU101は、次に表示させる画像データの番号 $m$ が現在の画像データの番号より大きいかな否かを判定する(S7)。次に表示させる画像データの番号 $m$ の方が大きい場合(S7;YES)、オブジェクトの口が大きく開かれることを意味するので、メインCPU101は、現在の画像データより一段階大きく口を表示させる画像データを表示させる(S8)。一方、次に表示させる画像データの番号 $m$ の方が小さい場合(S7;NO、S9;YES)、オブジェクトの口が小さく閉じられることを意味するので、メインCPU101は、現在の画像データより一段階小さく口を表示させる画像データを表示させる(S10)。さらに次に表示させる画像データの番号 $m$ が現在表示中の画像データの番号と等しい場合(S9;NO)、オブジェクトの口の表現に変化がないことを意味するので、メインCPU101は、現在の画像データを表示させたままにする。

【0073】次に表示させる画像データが喋っていない状態の画像データ( $m=0$ )である場合(S6;NO)、メインCPU101は、現在表示中の画像データが口を閉じた状態のオブジェクト(図10)を表示させるのか否かを判定する(S12)。現在表示中の画像データが口を開いている状態のオブジェクトを表示させるものである場合(S12;NO)、口を徐々に閉じさせるべく、メインCPU101は一段階小さく口を表示させる画像データを出力する(S13)。現在表示中の画像データが口を閉じた状態のオブジェクトを表示させるものである場合(S12;YES)、オブジェクトの口の表現に変化がないことを意味するので、メインCPU101は、口を閉じた状態の画像データを表示させたままにする。

【0074】以上の処理の後、メインCPU101は、表示させた画像データの数が最大数 $max$ に達したか否

10

20

30

40

50

かを判定する(S14)。最大数maxは画像データが5枚用意されている場合には、 $\text{max}=5$ となる。表示させた画像データの数が最大数maxに達していない場合(S14; NO)、次に大きな、あるいは次に小さな口を表現させるため、S6~S13の処理を繰り返す。表示させた画像データの数が最大数maxに達した場合(S14; YES)、ステップS2~S5で特定した画像データまで表示されたことを意味するので、メインCPU101は処理を終了する。

【0075】以上で、一回の音量値の変化に対応するオブジェクトの表示処理を終了する。上記処理によれば、滑らかな口の動きをするオブジェクトを表示可能となる。例えば、オブジェクトA5が口を閉じた状態においてアナウンサが絶叫したときのように音声が発されたものとする。この場合、音量値がV4以上なので、S6、S7、S8という処理が繰り返され、画像データが $m=1, 2, 3, 4$ と順次変更されていき、最後に $m=5$ の画像が表示される。一方、オブジェクトA5の発する音声が発急になくなった場合、音量値vtはV1以下となる。これにより、S6、S7、S9、S10という処理が繰り返され、画像データが $m=5, 4, 3, 2, 1$ と順次変更されていき、最後に $m=0$ の口を閉じた状態の画像が表示される。すなわち、音量が急激に変化しても、口の動きは一段階ずつ進行するので、オブジェクトの口を自然な動きで表現することが可能である。

【0076】なお、上記したように、画像データの変更していく周期は、フレーム周期ごとに行ってもよいが、画像データ数が少なく、フレーム周期ごとに画像データを変更すると、表示されるオブジェクトの口の変化が急すぎる場合には、数フレーム周期ごとに一回画像データを変更するように構成してもよい。

【0077】また、上記したようにオブジェクトA5をポリゴンで表示させる場合には、メインCPU101は、ポリゴンデータの頂点座標およびそのマトリクスデータを画像データmの番号と予め対応させておき、音量値が変更するたびにポリゴンの表示態様を変えるよう構成すればよい。

【0078】(利点) 上記実施形態によれば、コンピュータ装置を備えるテレビゲーム装置において、音響を発生させるためのPCMデータ(音響信号)をサウンドRAM142に記憶させ、相異なる表示態様で口を表現させる画像データをVRAM121に各々格納させ、CPUブロック10がVRAM121に格納された画像データのうちいずれか一の画像データを選択して出力する構成を備える。そして、CPUブロック10は、サウンドRAM142に格納されたPCMデータを参照して音響の大きさを検出し、音響の大きさに応じて予め対応付けられた画像データをVRAM121から読み取って出力するように構成したので、予めタイミングを設定することなく、画像と音響とを同期させることが可能である。

【0079】したがって、上記実施形態によれば、画像と音響を自然に同期させることが可能となる。例えば、「ゴール! 入りましたー!」という絶叫するような音声を発生させる場合、本実施形態のビデオゲーム装置は、音声の発生および終了を確実に検出し、音声が発生している間のみ、オブジェクトA5として口を開けた画像を表示させることができる。

【0080】また、「ゴール」という大きな長い音声を発生させる場合にも、音声が続いて大きい音量であることを検出するので、オブジェクトA5として図14に示すような、大きな口を開けた画像が表示され、アナウンサが絶叫している様子を臨場感豊かに表現できる。

【0081】このとき、音響の大きさを、複数のサンプリングにより得られたサンプリング値の最大値を検出することにより求めるので、音声の有無を正しく検出できる。

【0082】また、音響の大きさを、複数のサンプリングにより得られたサンプリング値の平均値を検出することにより求めても、音声の有無を正しく検出できる。

【0083】また、複数のサンプリング値を、連続してサンプリングするので、音声のように断続的な音響であっても、その音量値を正しく検出できる。

【0084】また、複数のサンプリング値を、不連続にサンプリングした場合にも、そのサンプリングを非周期的に行えば、その音量値を正しく検出できる。

【0085】検出された音響の大きさと口を表現する画像データとの対応を、所定の特性に基づいて決定するので、人間の聴覚に合わせた自然な口の表現が可能になる。

【0086】また、画像データは、ビットマップデータ、圧縮された画像データまたはポリゴンデータのいずれかにより各々構成できるので、任意の画像表示方法を採用することができる。

【0087】また、本実施形態によれば、新たな音響の大きさが検出された際に、新たに検出された音響の大きさ(例えば $\text{vt}=\text{V4}$ )と現在の音響の大きさ(例えば $\text{vt}=\text{V1}$ )との間にある音響の大きさ( $\text{vt}=\text{V3}$ 、 $\text{V2}$ )について、対応付けられている他の前記画像データ( $m=2$ 、 $m=1$ )が存在する場合には、現在の音響の大きさに対応付けられた画像データ( $m=3$ )に代えて新たな音響の大きさに対応付けられた画像データ( $m=0$ )を出力する前に、他の画像データ( $m=2$ 、 $m=1$ )を一時的に出力する。したがって、音響の大きさが大きく変化した場合でも、自然に口の動きを表現させることが可能である。

【0088】(実施形態2) 本実施形態2は、上記実施形態1でソフトウェアにより実現した機能をハードウェアで実現するものである。

(構成) 図15に、本実施形態2のブロック図を示す。同図に示すように、本画像音響処理装置は、音響検出回

路 200 および画像生成回路 210 から構成されている。

【0089】音響検出回路 200 は、サンプル回路 205、ホールド回路 206、ピークホールド回路 207、基準電圧供給回路 208 およびコンパレータ 201～204 を備えている。

【0090】サンプル回路 205 は、サンプリングタイミングごとに提供されるサンプル信号  $s_t$  に対応して開閉するスイッチである。ホールド回路 206 は、サンプル回路 205 が導通時にその入力を充電し、遮断時にもその電圧を維持可能に構成されている。ピーク保持回路 207 は、最大電圧を保持可能に構成されている。基準電圧供給回路 208 は、最も高い基準電圧 ( $V_4$ ) 以上の電圧を抵抗器で分圧して構成されており、各抵抗器の接点からは基準電圧  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$  を取得可能に構成されている。コンパレータ 201～204 は、それぞれ一方の入力端子に各基準電圧  $V_1$ ～ $V_4$  が供給され、他方の入力端子にホールド回路 206 の出力が供給\*

音量値 $v_t$	比較出力				選択される領域	出力画像
	O1	O2	O3	O4		
$0 \leq v_t < V_1$	H	H	H	H	2121	$m=0$
$V_1 \leq v_t < V_2$	L	H	H	H	2122	$m=1$
$V_2 \leq v_t < V_3$	L	L	H	H	2123	$m=2$
$V_3 \leq v_t < V_4$	L	L	L	H	2124	$m=3$
$V_4 \leq v_t < V_5$	L	L	L	L	2125	$m=4$

各領域に格納する画像データ  $m$  ( $=0 \sim 4$ ) および処理の考え方については上記実施形態 1 と同様なので説明を省略する。

【0094】(作用) 上記構成において、アナログ信号として所定の音響信号  $v_t'$  が供給されると、所定のサンプリング信号  $s_t$  によりサンプリング回路 205 がオンオフを繰り返し、ホールド回路 206 がその電圧を保持する。何回かサンプリング信号  $s_t$  が供給されると、ピーク保持回路 207 がそのうちの最大値を保持する。これが音量値  $v_t$  となる。コンパレータ 201～204 では、この音量値  $v_t$  を各基準電圧  $V_1$ ～ $V_4$  と比較し、対応する比較出力  $O_1$ ～ $O_4$  を出力する。セクタ回路 213 は、上記表に対応させて画像メモリ 212 から一の領域を選択し、いずれか一の画像データ ( $m=0, 1, 2, 3$ , または  $4$ ) を出力する。

【0095】なお、本実施形態の構成は、上記構成に限ることなく、同様な機能を奏する他の回路構成を適宜設計変更して適用することが可能である。例えば、上記回路はアナログ信号に対応させて構成したが、デジタル信号に対応させて構成してもよい。すなわち、音響信号  $v_t'$  が PCM データで供給される場合、サンプル回路 205 およびホールド回路 206 はラッチ素子により構成される。ピーク保持回路 207、基準電圧供給回路 208 およびコンパレータ 201～204 は、大小判定回路等により構成される。

\*され、各基準電圧との比較出力  $O_1$ ～ $O_4$  を出力可能に構成されている。

【0091】画像出力回路 210 は、デコーダ回路 211、画像メモリ 212 およびセクタ回路 213 から構成されている。

【0092】デコーダ回路 211 は、音量検出回路 200 からの比較出力  $O_1$ ～ $O_4$  を入力して、比較出力の論理状態に応じた選択信号  $SC$  を出力可能に構成されている。画像メモリ 212 は、画像データ  $m$  ( $=0, 1, 2, 3, 4$ ) の各々を領域 2121, 2122, 2123, 2124 にそれぞれ格納可能に構成されている。セクタ 213 は、画像メモリ 212 の各領域からの画像データのうちいずれか一つを、デコーダ回路 211 からの選択信号  $SC$  対応させて出力可能に構成されている。以上の構成により、比較出力と選択される画像メモリの関係は以下になる。

【0093】

【0096】また、音量検出回路 200 または画像出力回路 210 のいずれか一方を CPU に所定のソフトウェアを実行させることにより構成してもよい。

【0097】上記のように本実施形態 2 によれば、本発明の画像音響処理装置をハードウェアの構成によっても実現可能である。

【0098】(その他の変形例) 本発明は、上記各形態に拘らず種々に変形できる。例えば、上記実施形態では、テレビゲーム装置に本発明の画像音響処理装置を適用したが、他の装置に適用することも可能である。すなわち音響と画像とを同期させて表示させたい装置において、何からの音響信号に基づいて本発明の音響検出手段および画像出力手段を適用すれば、音響に同期した映像表現が可能となる。出力対象は、画像に限ることなく、例えば、人形の動き等、音量を機械的な物理量に変換して表現してもよい。

【0099】また、上記実施形態では、オブジェクトが人間の顔であり、画像データをその口の表現を変えて作成していたが、オブジェクトは人間に限ることなく、動物、ロボット等、口が存在し、人間の発音する様子を表現しうるものであれば、種々に適用が可能である。また、口という概念から離れて、物体が伸び縮みするような動きを表現する画像データを、音量値に対応させて作成してもよい。

【0100】また、上記実施形態では、オブジェクト

を、二次元的な画像データに表現していたが、オブジェクトをポリゴン等により表現し視野変換を施すことで、三次元的なオブジェクトに適用することが可能である。

【0101】

【発明の効果】本発明によれば、音響の大きさを検出し、それに対応する画像を表示させるように構成したので、予めタイミングを設定することなく、画像と音響とを同期させることが可能な画像音響処理装置を提供できる。

【0102】また、本発明によれば、音量の大きさが大きく変化した場合にその間の音量に対応付けられた画像を表示させるので、音響の大きさが大きく変化した場合でも、自然に口の動きを表現させることが可能な画像音響処理技術を提供することができる。

【0103】また、本発明によれば、音響の大きさを検出し、それに対応する画像を表示させるように処理したので、予めタイミングを設定することなく、画像と音響とを同期させることが可能な画像音響処理方法を提供することである。

【0104】また、本発明によれば、音響の大きさを検出し、それに対応する画像を表示させるようなプログラムを記録させたので、コンピュータに上記課題を解決するプログラムが記録された記録媒体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像音響処理装置を適用したゲーム装置の外観図である。

【図2】本発明の画像音響処理装置を適用したテレビゲーム装置のブロック図である。

【図3】実施形態1の画像音響処理動作を説明するフローチャートである。

【図4】実施形態1の音量取得動作を説明するフローチ

ャートである。

【図5】実施形態1におけるサウンドRAMのバッファ構造を説明する図である。

【図6】バッファからのサンプリングの変形例を説明する図である。

【図7】実施形態1における音量値と画像データとの対応を説明する図である。

【図8】音量値と画像データとの対応の変形例を説明する図である。

【図9】本実施形態1におけるテレビゲーム装置の画像表示例である。

【図10】本発明における画像データによる表示例(m=0)である。

【図11】本発明における画像データによる表示例(m=1)である。

【図12】本発明における画像データによる表示例(m=2)である。

【図13】本発明における画像データによる表示例(m=3)である。

【図14】本発明における画像データによる表示例(m=4)である。

【図15】本実施形態2の画像音響処理装置のブロック図である。

【符号の説明】

10…CPUブロック

11…ビデオブロック

12…サウンドブロック

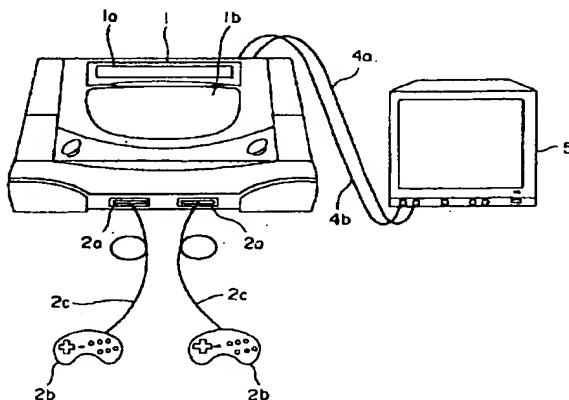
101…メインCPU

102…RAM

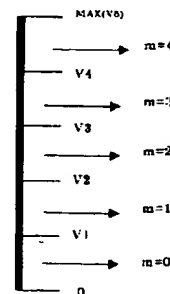
121…VRAM

142…サウンドRAM

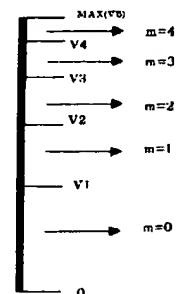
【図1】



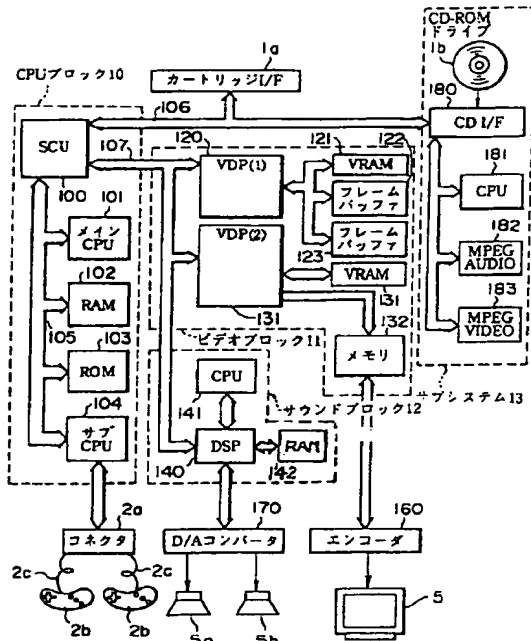
【図7】



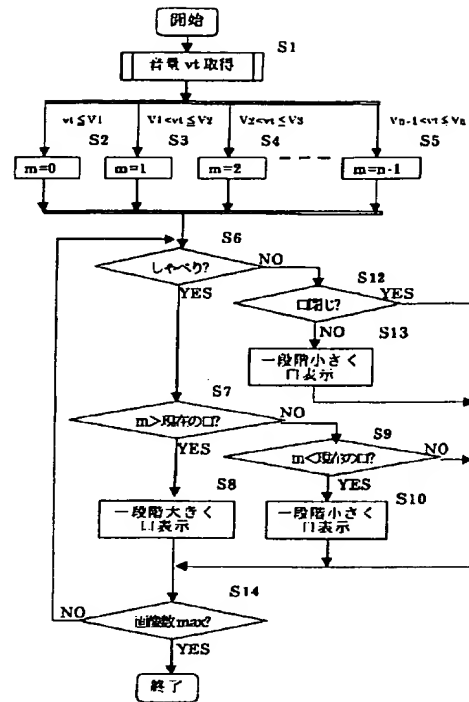
【図8】



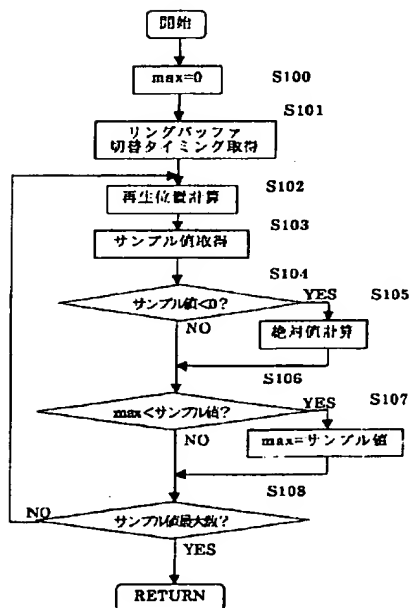
【図2】



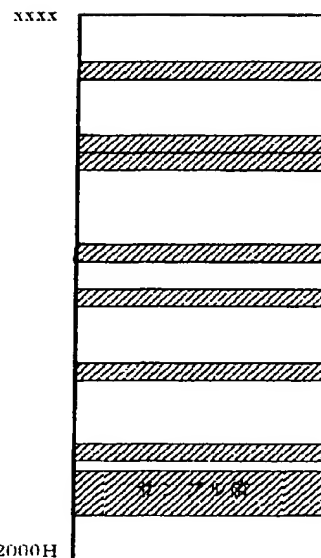
【図3】



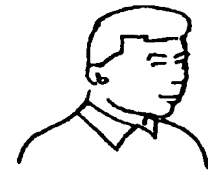
【図4】



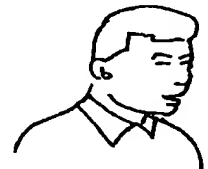
【図6】



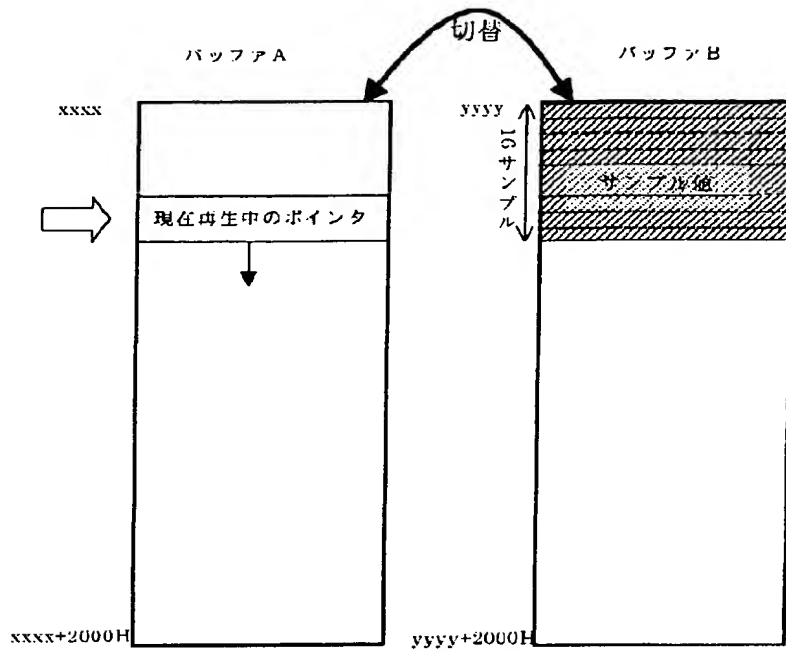
【図10】



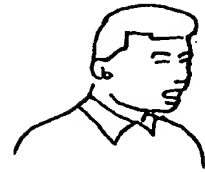
【図11】



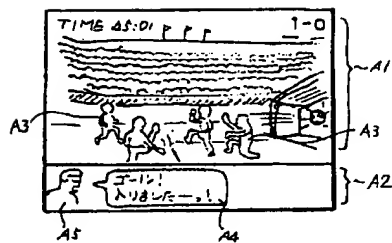
【図5】



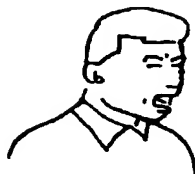
【図12】



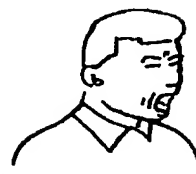
【図9】



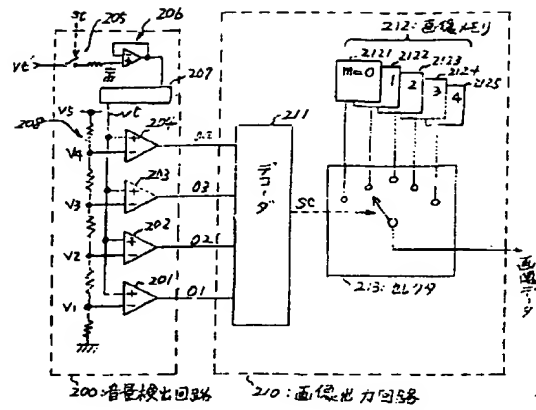
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G10L 3/00

識別記号

551

561

FI

G10L 3/00

G06F 15/62

561C

321A